

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-32284

(P2000-32284A)

(43)公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 4 N 1/60  
B 4 1 J 2/525  
H 0 4 N 1/46

H 0 4 N 1/40  
B 4 1 J 3/00  
H 0 4 N 1/46

D 2 C 2 6 2  
B 5 C 0 7 7  
Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-196004

(22)出願日 平成10年7月10日(1998.7.10)

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 洪 博哲

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(74)代理人 100085187

弁理士 井島 藤治 (外1名)

Fターム(参考) 2C262 AA02 AA24 BA01 BA14 BA18

BC19 FA13

5C077 LL19 MP08 NP01 PP32 PP33

PQ23 PQ30 TT05

5C079 HB01 HB03 KA12 LA23 LB01

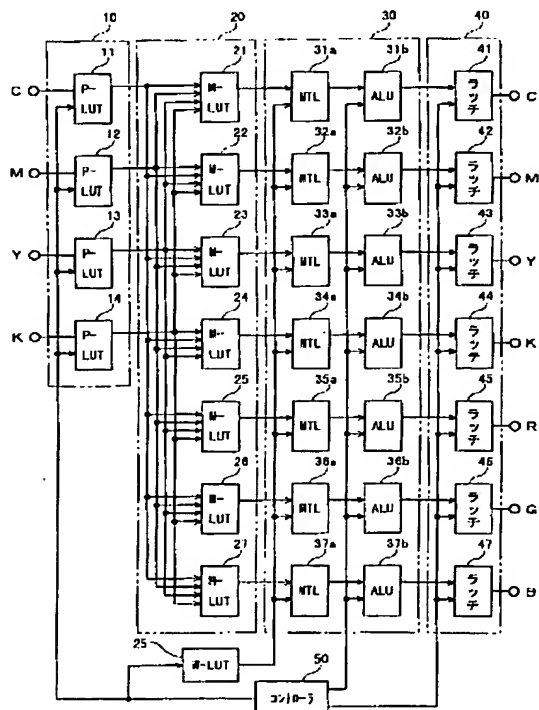
MA04 NA03 PA03

(54)【発明の名称】 色分解画像修正方法および色分解画像修正装置

(57)【要約】

【課題】 特色を含む色材数の多いプリンタにおいて少ない測定点によりプリンタの特性を推定して体系的に目標色に対応する色材の組み合わせを求める手法を実現する。

【解決手段】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正装置であって、Kおよび、その他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう組み合わせ、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める処理手段20、30を備えたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正方法であって、

Kおよび、その他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう組み合わせ、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める、ことを特徴とする色分解画像修正方法。

【請求項 2】 前記その他の2色の組み合わせは、色相の近いもの同士を組み合わせる、ことを特徴とする請求項 1 記載の色分解画像修正方法。

【請求項 3】 前記組み合わせられた色材により色票を出力し、この色票を測色することにより、組み合わせを決定する、ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の色分解画像修正方法。

【請求項 4】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正方法であって、

CMYKによる色域と、少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の色域とに分割して画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める、

ことを特徴とする色分解画像修正方法。

【請求項 5】 前記少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の組み合わせは、色相の近いもの同士を組み合わせる、ことを特徴とする請求項 4 記載の色分解画像修正方法。

【請求項 6】 前記組み合わせられた色材により色票を出力し、この色票を測色することにより、組み合わせを決定する、ことを特徴とする請求項 4 または請求項 5 のいずれかに記載の色分解画像修正方法。

【請求項 7】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正装置であって、

Kおよび、その他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう組み合わせ、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める処理手段を備えたことを特徴とする色分解画像修正装置。

【請求項 8】 前記処理手段におけるその他の2色の組み合わせは、色相の近いもの同士を組み合わせる処理である、ことを特徴とする請求項 7 記載の色分解画像修正装置。

【請求項 9】 前記組み合わせられた色材により色票を出力し、この色票を測色することにより、前記処理手段が組み合わせを決定する、ことを特徴とする請求項 7 または請求項 8 のいずれかに記載の色分解画像修正装置。

【請求項 10】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエロー

ーY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正装置であって、

CMYKによる色域と、少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の色域とに分割して画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める処理手段を備えたことを特徴とする色分解画像修正装置。

【請求項 11】 前記処理手段における少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の組み合わせは、色相の近いもの同士を組み合わせる処理であることを特徴とする請求項 10 記載の色分解画像修正装置。

【請求項 12】 前記組み合わせられた色材により色票を出力し、この色票を測色することにより、前記処理手段が組み合わせを決定する、ことを特徴とする請求項 10 または請求項 11 のいずれかに記載の色分解画像修正装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、色分解画像修正方法および色分解画像修正装置に関し、特に、高彩度色材を用いた画像出力装置で目標色を再現する色材を決定する際の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】通常のイエローY、マゼンタM、シアンC、スミKといった色材以外の、いわゆる高彩度色材（特色）を用いたプリンタでは色材数が多く、目標色を再現するための色材の割合を決定することが難しいという問題があった。

【0003】また、実用的な範囲での測定数で、このような色材数が多いプリンタの特性推定が可能な方法が望まれていた。また、インクジェットプリンタでは色材数を増やすことが容易であり、多くの色材でも体系的な手法により求めることができる手法が望まれていた。

【0004】(1)特開平6-253330号公報に記載の技術は、CMYKを色材として用いるプリンタの色分解画像修正方法について、前色域を、Kを含む3色で表される3次元の色域に分割して制限を加えて、目標色に対するCMYKの組み合わせを求めるようにしていた。これは、CMYKの4色のままでは任意の色を唯一に再現する組み合わせが存在しないためである。

【0005】(2)また、CMYKの4色以外に高彩度色材（特色）としてオレンジOとグリーンGとを組み合わせ用いるプリンタの色域について論述したものとして、「[HIFI Color Printing within a Color Management System] M. Mahy and D. D. Bear, The Fifth Color Imaging Conference: Color Science, Systems, and Applications, pp. 277-283 (1997) が存在している。なお、この論文においては、測色特性の推定には、解析モデルを使用している。

【0006】(3)そして、CMYKを色材として用いる場合に、Kの量が増えてくるに従って測定点を減らすと

いうことについて、特開平 2-86388 号公報に記載されている。

【0007】(4)また、3色プリンタの場合に測色調整する方法については、「Colorimetric calibration in electronic imaging devices using a look-up-table model and interpolations」 Po-Chieh Hung, Journal of Electronic Imaging 2(1), 53-61 (1993)に記載されている。

【0008】

【解決しようとする課題】以上説明した従来技術は、それぞれ以下に述べるような問題を有している。上記(1)の手法では、使用できる対象が4色のプリンタに限定され、CMY以外の高彩度色材(特色)を用いたときには対応することができなかった。

【0009】また、上記(2)の手法では、CMYKOGの中から任意の4色を取り出して色域を演算し、使用する色材を決定していたため、候補が複雑になるにもかかわらず、実行条件が開示されていなかった。また、測色特性の推定は、解析モデルを利用しているため、オフセット印刷などの明確な面積変調タイプのみが対象となっており、実質的にインクジェットプリンタなどには応用することができなかった。

【0010】また、上記(3)の手法では、4色プリンタの場合に記載されているが、色材を多くすれば測定点が増えることになり実用的でなくなる。そして、上記(4)の手法についても、3色プリンタの例が記載されているが、色材を多くすれば測色調整をする測定点が増えて実用的でなくなる。

【0011】ここで、測定点、すなわち色票のプリント数について具体例を示す。各色Mステップとし、色材としてN色を用いる場合の測定点数は、 $M^N$ で表すことができる。すなわち、各色5ステップ・4色( $M=5$ ,  $N=4$ )の場合には、測定点数は625であり、ほぼ実用的な範囲に収まっている。なお、ISOで定められたチャートでは測定点数が928であり、1000以下を実用的な範囲として考えることにする。

【0012】しかし、いわゆるHiFi印刷(6~8色)の色材を用いて色再現を行なうプリンタが存在しており、このような場合に測色調整の測定点数が増加する問題が生じる。たとえば、YMCKの4色のほかにRGBなどの高彩度色材を用いるプリンタの場合、 $M=5$ ,  $N=7$ となり、測定点数は78125にもなり、測色調整を行うことは非常に困難な状態になる。

【0013】また、色材数が増えるにつれて、最大の色材量が増えることになる。すなわち、あるピクセルについて使用される色材量を一色について最大100%とすると、N色の場合には、 $N \times 100\%$ となる。このため、記録紙上でインク乾きが遅くなったり、記録紙がインクの水分で膨張したりする不具合が生じることがある。

【0014】本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであって、特色を含む色材数の多いプリンタにおいて少ない測定点によりプリンタの特性を推定して体系的に目標色に対応する色材の組み合わせを求める手法を実現することを目的とする。

【0015】また、本発明は、色材数の多いプリンタにおいて、一色の最大色材量を100%として正規化した場合に、最大の色材量を300%以内に抑えることが可能な手法を実現することを目的とする。

【0016】また、本発明は、従来のCMYK色域内の色再現手法と組み合わせ、それよりも色域が広い範囲に対して最低限の特色を利用する手法を実現することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決する本発明は以下に説明するようなものである。

(1)請求項1記載の発明は、電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正方法であって、Kおよび、その他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう組み合わせ、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める、ことを特徴とする色分解画像修正方法である。

【0018】また、請求項7記載の発明は、電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正装置であって、Kおよび、その他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう組み合わせ、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める処理手段を備えたことを特徴とする色分解画像修正装置である。

【0019】この発明では、色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現する際に、Kおよび、その他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう組み合わせ、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求めているため、特色を含む色材数の多いプリンタにおいて少ない測定点によりプリンタの特性を推定して体系的に目標色に対応する色材の組み合わせを求めることが可能になる。

【0020】また、本発明は、色材数の多いプリンタにおいて、スミKとその他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう色材を組み合わせるため、最大の色材量を300%以内に抑えることが可能になる。

【0021】(2)請求項2記載の発明は、前記その他の2色の組み合わせは、色相の近いもの同士を組み合わせる、ことを特徴とする請求項1記載の色分解画像修正方法である。

【0022】また、請求項8記載の発明は、前記処理手段におけるその他の2色の組み合わせは、色相の近いもの同士を組み合わせる処理である、ことを特徴とする請求項7記載の色分解画像修正装置である。

【0023】この発明では、組み合わせに用いるK以外の2色として色相の近いものを組み合わせること、少ない測定点によりプリンタの特性を推定することができ、また、最大の色材量を抑えることが可能になる。

【0024】(3) 請求項3記載の発明は、前記組み合わせられた色材により色票を出力し、この色票を測色することにより、組み合わせを決定する、ことを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の色分解画像修正方法である。

【0025】また、請求項9記載の発明は、前記組み合わせられた色材により色票を出力し、この色票を測色することにより、前記処理手段が組み合わせを決定する、ことを特徴とする請求項7または請求項8のいずれかに記載の色分解画像修正装置である。

【0026】この発明では、色票を出力して測色することで色材の組み合わせを決定しており、その際に、上記の色材の組み合わせを行っているため、少ない測定点によりプリンタの特性を推定することができ、また、最大の色材量を抑えることが可能になる。

【0027】(4) 請求項4記載の発明は、電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正方法であって、CMYKによる色域と、少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の色域とに分割して画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める、ことを特徴とする色分解画像修正方法である。

【0028】また、請求項10記載の発明は、電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正装置であって、CMYKによる色域と、少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の色域とに分割して画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める処理手段を備えたことを特徴とする色分解画像修正装置である。

【0029】この発明では、色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現する際に、CMYKによる色域と、少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の色域とに分割して画像出力に用いられる色材の組み合わせを求めるようにしているため、特色を含む色材数の多いプリンタにおいて少ない測定点によりプリンタの特性を推定して体系的に目標色に対応する色材の組み合わせを求めることが可能になる。

【0030】また、本発明は、CMYKによる色域と、

少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の色域とに分割して画像出力に用いられる色材の組み合わせを求めるようにしているため、従来のCMYK色域内の色再現手法と組み合わせ、それよりも色域が広い範囲に対して最低限の特色を利用することが可能になる。

【0031】(5) 請求項5記載の発明は、前記少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の組み合わせは、色相の近いもの同士を組み合わせる、ことを特徴とする請求項4記載の色分解画像修正方法である。

【0032】また、請求項11記載の発明は、前記処理手段における少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の組み合わせは、色相の近いもの同士を組み合わせる処理であることを特徴とする請求項10記載の色分解画像修正装置である。

【0033】この発明では、少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の組み合わせとして、色相の近いものを組み合わせること、少ない測定点によりプリンタの特性を推定することができ、また、色域が広い範囲に対して最低限の特色を利用することが可能になる。

【0034】(6) 請求項6記載の発明は、前記組み合わせられた色材により色票を出力し、この色票を測色することにより、組み合わせを決定する、ことを特徴とする請求項4または請求項5のいずれかに記載の色分解画像修正方法である。

【0035】また、請求項12記載の発明は、前記組み合わせられた色材により色票を出力し、この色票を測色することにより、前記処理手段が組み合わせを決定する、ことを特徴とする請求項10または請求項11のいずれかに記載の色分解画像修正装置である。

【0036】この発明では、色票を出力して測色することで色材の組み合わせを決定しており、その際に、上記の色材の組み合わせを行っているため、少ない測定点によりプリンタの特性を推定することができ、また、色域が広い範囲に対して最低限の特色を利用することが可能になる。

【0037】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態例の色分解画像修正方法および色分解画像修正装置について、図面を参照しつつ説明を行なう。

【0038】[第1の発明] まず、図1を参照して、本発明の実施の形態例の色分解画像修正方法を実行するための色分解画像修正装置1の全体について説明を行なう。なお、ここに示す実施の形態例では、シアンC、マゼンタM、イエローY、スミK以外に高彩度色材(特色)としてレッドR、グリーンG、ブルーBの3色を用いる場合を示す。なお、高彩度色材については、ここに示す色やその色数に限定されるものではない。

【0039】このような高彩度色材を用いるプリンタ(これを特色プリンタという)は、特に顔料系の色材を用いる場合に有効である。これは、顔料系では、2次色

(Y+M, M+C, C+Y) がその不透明性のため鮮やかな色にならない問題があるからである。また、高彩度色材として蛍光色を用いることもできる。このように蛍光色を用いれば、加法混色システム、たとえば、CRTディスプレイの色域に近似し、色再現性の高いプリンタとなる。

【0040】ここで、10はアドレス信号形成手段であり、外部から供給されるYMCKなどの色分解画像信号のそれぞれについて入力レベルに応じたアドレス信号を形成するものであって、YMCKの各色ごとにルックアップテーブル11～14で構成されている。なお、ルックアップテーブル11～14のそれぞれには、制御手段としてのコントローラ50から1ビットの振り分け信号が供給されている。

【0041】20は色再現情報記憶手段であり、色再現すべく入力される色分解画像信号により形成される色空間を複数の空間領域に分割し、その空間領域での組み合わせに対する色再現情報が格納されている。ここでは、CMYKの色分解画像信号を3色の特色を含んだCMYKRGB合計7色の信号として出力すべく、CMYKRGBに対応したルックアップテーブル21～27により構成されている。

【0042】重み係数記憶手段25は入力された色分解画像信号に基づいている再現情報記憶手段20より選択される複数の色再現情報のそれぞれに対する重み付け情報を記憶しており、必要に応じて重み係数を出力する。

【0043】30は掛け算手段と割り算手段とからなる処理手段であり、前記色再現情報記憶手段20からの色再現情報と前記重み係数記憶手段25からの重み係数とを掛け算し、その値を累積することにより、最終的に得ようとするCMYKRGBの修正色分解画像信号それぞれを得るものである。このため、掛算器31a～37aと、累算器31b～37bにより構成されている。

【0044】40は出力手段であり、処理手段30からの修正色分解画像信号(累算出力)それぞれをラッチ41～47によりラッチして出力するものである。この際に必要となるラッチパルスはコントローラ50により生成される。

【0045】ここで、色材の組み合わせについて、図2のフローチャートと、図3の色立体の説明図を用いて説明する。図3はCMYK以外にRGBを用いた場合を示している。

【0046】ここでは、まず、CMYKRGBの7色を色相順に並べる。これにより、C, B, M, R, Y, G, (C) のようになる。そして、これらの中から隣り合う色を選び、Kと組み合わせる。

【0047】この結果、CBK, BMK, MRK, RYK, YGK, GCK, といった、Kと特色とを含んだ3色ずつ、6つの組み合わせができあがる。図3では、その6つの組み合わせの領域について、下線を引いて示し

ている。本実施の形態例では、この組み合わせを有する立体を「3色サブ色立体」と呼ぶことにする(図2S1)。なお、ここでは、複数の3色サブ色立体を生成するものとする。

【0048】また、CMYKに、特色としてオレンジOを組み合わせる場合には、C, M, O, Y, (C) となるので、CMK, MOK, OYK, YCKといった4つの組み合わせができあがることになる。

【0049】そして、これらそれぞれ3色の組み合わせができあがるため、この組み合わせに対する測色特性の推定(キャラクタライゼーション)を行う。この測色特性の推定は、3色の組み合わせであるので、従来の3色プリンタと同じ手法を用いることができる。

【0050】具体的には、これら色の組み合わせごとに色票をプリントする(図2S2)。すなわち、それぞれの色の組み合わせごとにMステップ(M段階)とし、3色サブ色立体がNb通り(ここでは6通り)であるとすると、色票の数は、 $M^3Nb$ となる。

【0051】ただし、重複する組み合わせが発生しているため、測定の際には重複分を除去する必要がある。重複する数は、 $(Nb-1) * M^2 + M$ である。したがって、 $M=5$ ,  $Nb=6$ の場合、色票をプリントして測定(図2S3)を行う測定点数は、 $5^3 * 6 - (6-1) * 5^2 - 5 = 620$ となる。これは、すでに説明したISOで定められたチャートの測定点数より小さいものであり、十分実現可能な測定点数である。なお、特開平2-86388号公報に本件発明者が記載した手法を用いることで、この測定点数をさらに減少させることも可能である。

【0052】なお、このCMYKRGBの7色の色材を用いるプリンタの場合、従来の手法での測定点数は5の7乗個であり、78125点にもなり、自動測定装置付きの測色計を用いても測色調整を行うことは実用的でない。

【0053】そして、目標色が与えられた(図2S4)ときには、3色サブ色立体の色域を順に検索し、その内部に見つからなければ(図2S5でNO)、別の3色サブ色立体を探す(図2S6)ようにして、再度ステップ5に戻る。

【0054】すなわち、目標色が見つからない場合には、主として彩度を低下させた対応色を求める必要がある。このためには、色域の境界を定義する必要があるが、この実施の形態例の方式では、色域境界は明確になり、CBK, BMK, MRK, RYK, YGK, GCK, のうち、CBKに対しては( $C=0$ ,  $B=0$ ,  $K=1$ )の条件で示される面である。ただし、 $K=1$ の条件下の色域境界は、無彩色側を向いた状態になる。その他の3色サブ色立体も同様である。すなわち、この場合、合計24の面で規定される。なお、この検索方法、色域表面の効率的な検索・計算方法は、特開平2-8638

8号公報に本件発明者が記載した手法を用いることができる。

【0055】以上のような処理を、目標色が複数ある場合にはすべての目標色について行って(図2S7でYES→S4)、目標色が3色サブ色立体内に存在するようにしたうえで、測色調整を実行する(図2S8)。

【0056】したがって、この実施の形態例の発明では、特色プリンタの色域について、Kおよび、その他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう組み合わせ、3色の色域の組み合わせの色域に分割していることにより、従来の3色プリンタの手法を利用することができる。

【0057】また、前記その他の2色の組み合わせについては、色相の近いもの同士を組み合わせるようにしているため、高彩度部分の色域についても余すことなく利用することができる。

【0058】そして、以上のような色材の組み合わせをすることで、特色プリンタのすべての組み合わせ(たとえば、MのN乗個)を測定するのに比べ、大幅に測定数を削減することが可能になる。

【0059】なお、本発明は、色材数の多いプリンタにおいて、スミKとその他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう色材を組み合わせているため、一色の最大色材量を100%として正規化した場合に、最大の色材量を300%以内に抑えることが可能になる。

【0060】[第2の発明] つぎに第二の発明について説明する。ここで、色材の組み合わせについて、図4のフローチャートと、図5の色立体の説明図を用いて説明する。この図5はCMYK以外に特色としてRGBを用いた場合を示しているが、RGBのすべてが必要ではなく、また、オレンジOなどの他の色を特色として用いてもよい。

【0061】ここでは、まず、CMYKRGBの7色を色相順に並べる。これにより、C、B、M、R、Y、G、(C)のようになる。そして、これらの中から、特色を1色と、その特色に色相的にもっとも近いCMYのうちの2色を選択して組み合わせる。

【0062】この結果、CBM、MR Y、YGC、といった、3つの組み合わせができあがる。図5では、その3つの組み合わせの領域について、下線を引いて示している。本実施の形態例では、この組み合わせを有する立体を「高彩度3色サブ色立体」と呼ぶことにする(図4S1)。

【0063】なお、CMYKに、特色としてオレンジOを組み合わせる場合には、C、M、O、Y、(C)となるので、MOYのみの1つの組み合わせができあがることになる。

【0064】そして、これらそれぞれ3色の組み合わせができあがるため、この組み合わせに対する測色特性の

推定(キャラクタライゼーション)を行う。この測色特性の推定は、3色の組み合わせであるので、従来の3色プリンタと同じ手法を用いることができる。

【0065】なお、本実施の形態例が従来例(2)として示した技術と異なる点は、CMYKの色域のみ4色の組み合わせで(図5のCMYで囲まれる領域)、その他特色を用いる部分(CMYKの領域の外側であって、CBMR YGで囲まれる領域)は3色の組み合わせの色域(YGC、MR Y、CBM)を用いることである。

【0066】これにより、色材の組み合わせの選択を簡単にしている。なお、もともとは特色は高彩度色の再現を目指しているため、高濃度付近で色域が若干制限されるものの、これで実用十分な色が得られる。

【0067】そして、具体的には、これら色の組み合わせごとに色票をプリントする(図4S2)。すなわち、それぞれの色の組み合わせごとにMステップ(M段階)とし、高彩度3色サブ色立体がNb通り(ここでは6通り)であるとする、色票の数は、 $M^3Nb + M^4$ となる。

【0068】したがって、 $M=5$ 、 $Nb=6$ の場合、色票をプリントして測定(図4S3)を行う測定点数は、 $5^3 \times 3 + 5^4 = 375 + 625 = 1000$ となる。

【0069】これは、すでに説明したISOで定められたチャートの測定点数とほぼ同数であり、十分実現可能な測定点数である。なお、特開平2-86388号公報に本件発明者が記載した手法を用いることで、この測定点数をさらに減少させることも可能である。また、このステップ3までが、測定の処理である。

【0070】なお、このCMYKと特色RGBの合計7色の色材を用いるプリンタの場合、従来の手法での測定点数は5の7乗個であり、78125点にもなり、自動測定装置付きの測色計を用いても測色調整を行うことは実用的でない。

【0071】そして、目標色が与えられたとき(図4S4)には、CMYK色立体の色域の中で目標色が存在するか検索する(図4S5)。CMYK色立体の色域を順に検索し、その内部に見つからなければ(図4S5でNO)、高彩度3色サブ色立体の色域の中を探す(図4S6)。この高彩度3色サブ色立体は3色の色域であるため、従来の手法を用いることが可能である。この高彩度3色サブ色立体の中で見つければ、特色を含む色材で再現されることになる。

【0072】もし、CMYK色立体と高彩度3色サブ色立体とで目標色がみつからなければ(図4S5、S6でNO)、色域圧縮を行って(図4S7)から、ステップ2に戻る。すなわち、目標色がみつからない場合には、主として彩度を低下させた対応色を求める必要がある。このためには、色域の境界を定義する必要があるが、この実施の形態例の方式では、色域境界は必ずしも明確ではない。候補は、CMYK色立体の12の色域境界、ま



たは、高彩度3色サブ色立体の6つの色域境界が対象となる。目標色と無彩色軸との直線との交点を検索して、もっとも高い値が求める境界になる。なお、以上のS4からS7までが計算の処理である。

【0073】 以上のような処理を、目標色が複数ある場合にはすべての目標色について行って(図4S8でYES→S4)、目標色がCMYK色立体か高彩度3色サブ色立体のいずれかの色域に存在するようにしたうえで、測色調整を実行する(図4S9)。

【0074】 したがって、この実施の形態例の発明では、CMYKによる色域と、少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の色域とに分割して画像出力に用いられる色材の組み合わせを求めるようにしているため、特色プリンタの色域を従来のCMYKの色域とその他の色域とに分割していることになり、大半の色は従来のCMYK色域に再現され、また、従来開発したさまざまな手法を利用することが可能になる。この手法としては、Maximum black, Minimum black, Smoothest blackなどがあり、「A Smooth Colorimetric Calibration Technique Utilizing the Entire Color Gamut of CMYK Printer's」 Po-Chieh Hung, Journal of Electronic Imaging 3 (4), 415-424(1994)に記載されている。

【0075】 また、前記少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の組み合わせについては、色相の近いもの同士を組み合わせるようにしているため、高彩度部分の色域についても余すことなく利用することができる。

【0076】 そして、以上のような色材の組み合わせをすることで、特色プリンタのすべての組み合わせ(たとえば、MのN乗個)を測定するのに比べ、大幅に測定数を削減することが可能になる。

【0077】 なお、以上の説明において作成された色再現テーブルは3色サブ色立体や高彩度3色サブ色立体の境界の結合部分で急激に色が変化するが、これを避けるためには、できあがったルックアップテーブル(図1では120)の出力値をスムージングすればよい。このようにすることで、境界付近での色変化をなだらかにし、疑似輪郭の発生を低減できる。

【0078】

【発明の効果】 以上詳細に説明した本発明によれば、以下のような効果が得られる。

(1) 第一の発明では、色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現する際に、Kおよび、その他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう組み合わせ、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求めているため、特色を含む色材数の多いプリンタにおいて少ない測定点によりプリンタの特性を推定して体系的に目標色に対応する色材の組み合わせを求めることが可能になる。

【0079】 また、本発明は、色材数の多いプリンタに

において、スミKとその他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう色材を組み合わせるため、最大の色材量を300%以内に抑えることが可能になる。

【0080】 また、特色プリンタの色域について、Kおよび、その他の2色の組み合わせにより再現される領域を少なくとも含むよう組み合わせ、3色の色域の組み合わせの色域に分割していることにより、従来の3色プリンタの手法を利用することができる。

10 【0081】 (2) また、前記その他の2色の組み合わせについては、色相の近いもの同士を組み合わせるようにしているため、高彩度部分の色域についても余すことなく利用することができる。

【0082】 (3) そして、以上の(1)～(2)のような色材の組み合わせをすることで、特色プリンタのすべての組み合わせ(たとえば、MのN乗個)を測定するのに比べ、大幅に測定数を削減することが可能になる。

20 【0083】 (4) 第二の発明では、色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現する際に、CMYKによる色域と、少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の色域とに分割して画像出力に用いられる色材の組み合わせを求めるようにしているため、特色を含む色材数の多いプリンタにおいて少ない測定点によりプリンタの特性を推定して体系的に目標色に対応する色材の組み合わせを求めることが可能になる。

30 【0084】 また、本発明は、CMYKによる色域と、少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の色域とに分割して画像出力に用いられる色材の組み合わせを求めるようにしているため、従来のCMYK色域内の色再現手法と組み合わせ、それよりも色域が広い範囲に対して最低限の特色を利用することが可能になる。

40 【0085】 また、本発明は、CMYKによる色域と、少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の色域とに分割して画像出力に用いられる色材の組み合わせを求めるようにしているため、特色プリンタの色域を従来のCMYKの色域とその他の色域とに分割していることになり、大半の色は従来のCMYK色域に再現され、また、従来開発したさまざまな手法(Maximum black, Minimum black, Smoothest black)を利用することが可能になる。

【0086】 (5) また、前記少なくとも1色の高彩度色材を含む3色の組み合わせについては、色相の近いもの同士を組み合わせるようにしているため、高彩度部分の色域についても余すことなく利用することができる。

50 【0087】 (6) そして、以上の(4)～(5)のような色材の組み合わせをすることで、特色プリンタのすべての組み合わせ(たとえば、MのN乗個)を測定するのに比べ、大幅に測定数を削減することが可能になる。



## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態例の色分解画像修正方法および色分解画像修正装置で使用する装置の電気的構成を機能ブロックごとに示すブロック図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態例の色分解画像修正方法および色分解画像修正装置の動作状態を示すフローチャートである。

【図 3】 本発明の第 1 の実施の形態例における 3 色サブ色立体の一例の様子を模式的に示す説明図である。

【図 4】 本発明の第 2 の実施の形態例の色分解画像修正方法および色分解画像修正装置の動作状態を示すフロー

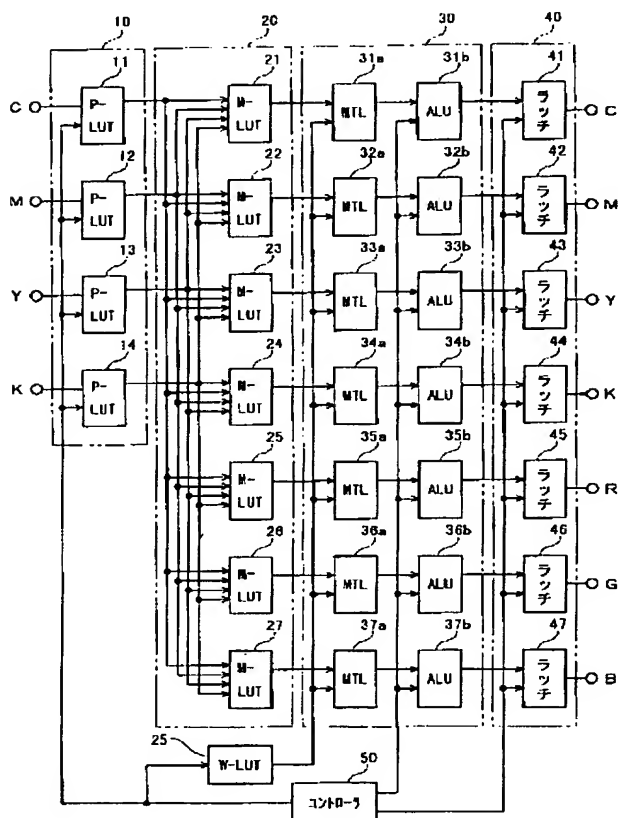
チャートである。

【図 5】 本発明の第 2 の実施の形態例における 3 色サブ色立体の一例の様子を模式的に示す説明図である。

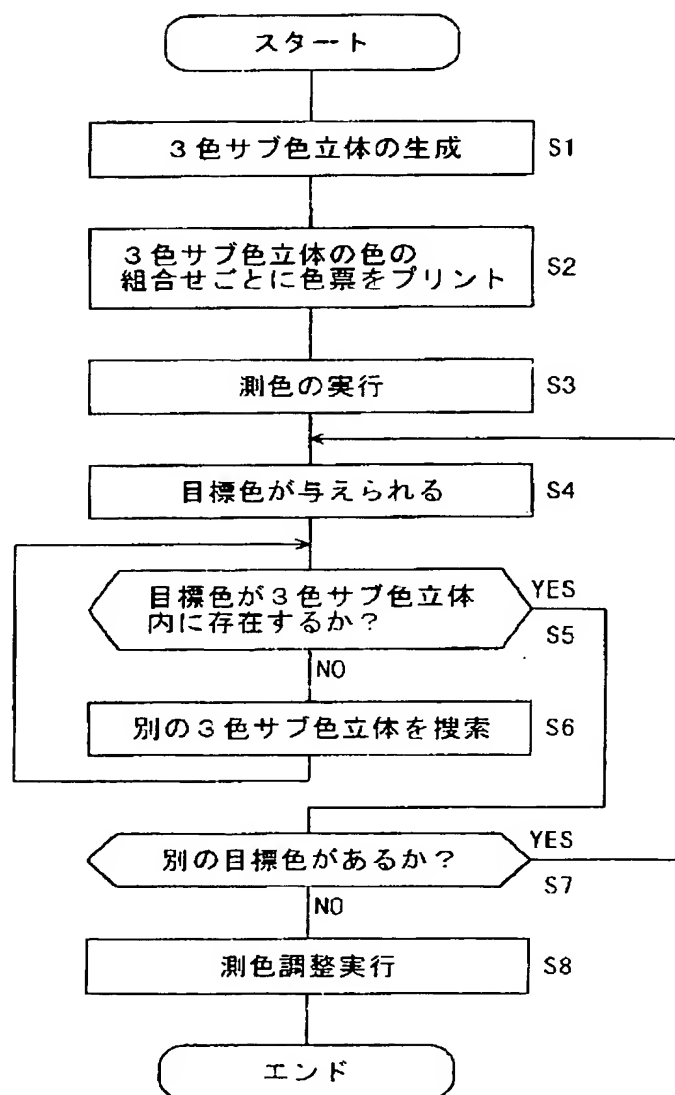
## 【符号の説明】

- 10 アドレス信号形成手段
- 20 色再現情報記憶手段
- 25 重み係数記憶手段
- 30 処理手段
- 40 出力手段
- 50 コントローラ

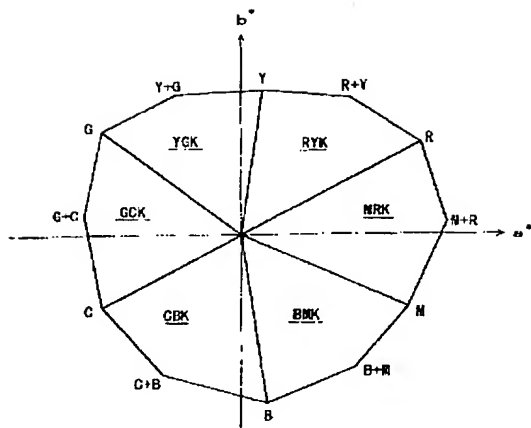
【図 1】



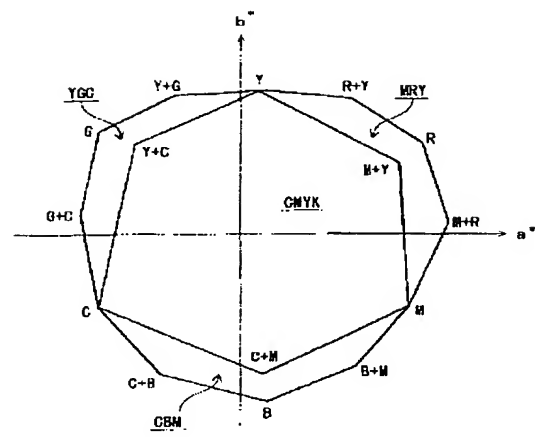
【図 2】



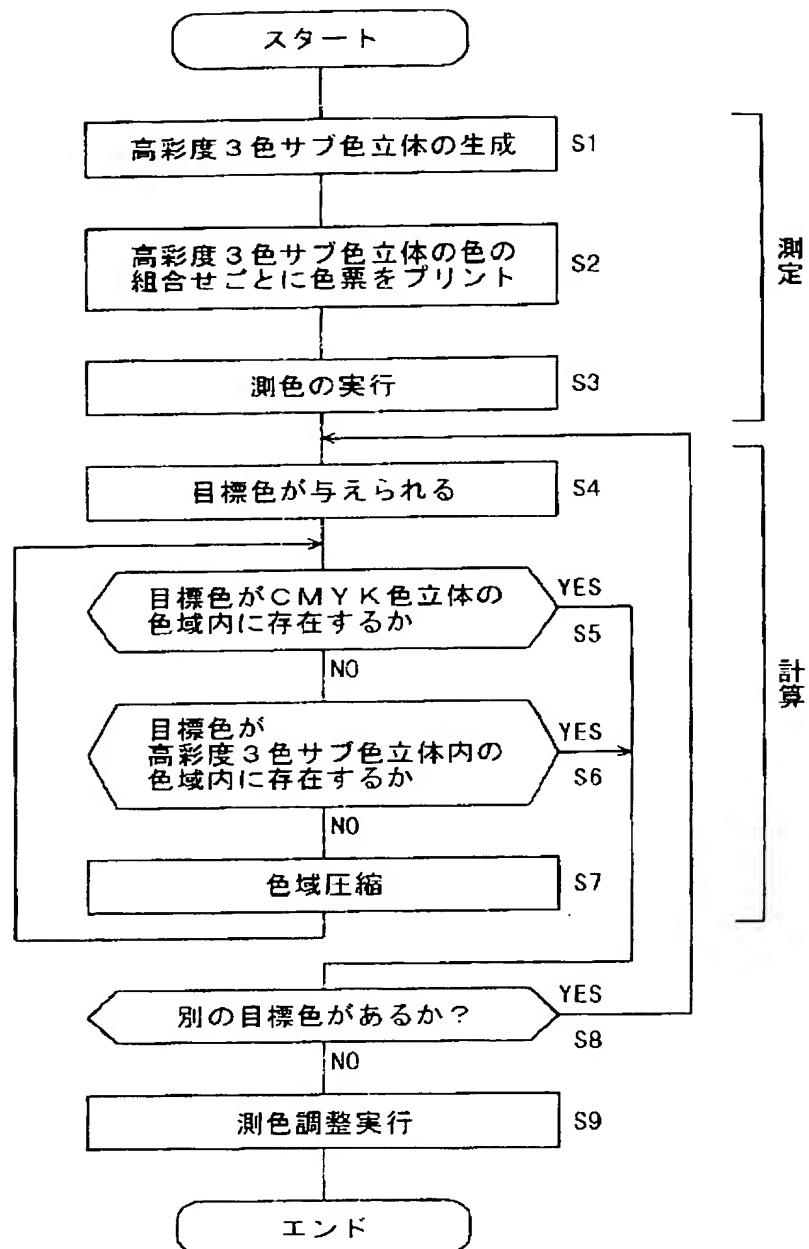
【図 3】



【図 5】



【図4】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-032284

(43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.Cl.

H04N 1/60  
B41J 2/525  
H04N 1/46

(21)Application number : 10-196004

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 10.07.1998

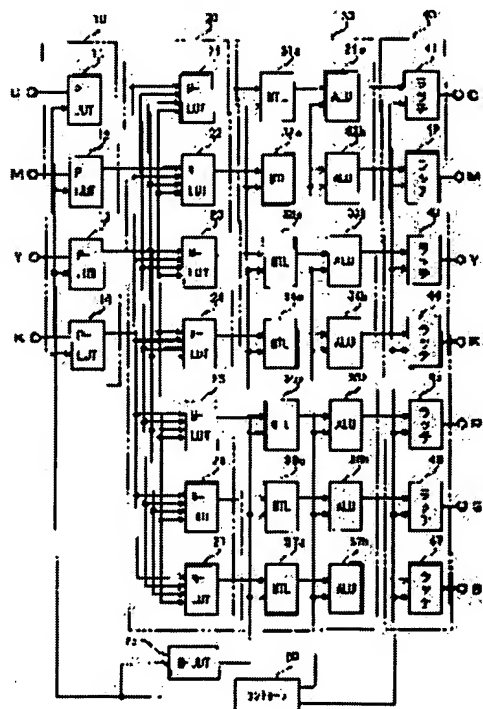
(72)Inventor : KO HIROTETSU

## (54) COLOR RESOLVING IMAGE CORRECTION METHOD AND COLOR RESOLVING IMAGE CORRECTION DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for estimating the characteristics of a printer by less measurement points in the printer of large number of color materials including a specified color and systematically obtaining the combination of the color materials corresponding to a target color.

SOLUTION: This color resolving image correction device is for correcting color resolving image signals inputted as electric signals and reproducing the target color by using cyan C, magenta M, yellow Y, a high saturation color material and black K. At the time, it is provided with processing means 20 and 30 for performing combining so as to include at least an area reproduced by the combination of K and the other two colors and obtaining the combination of the color materials used for image output.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] A color-separation image restoration method characterized by what it is the color-separation image restoration method for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using cyanogen C, Magenta M, yellow Y, high saturation color material, and Sumi K, it combines so that a field reproduced by combination of K and other two colors may be included at least, and combination of color material used for an image output is searched for for.

[Claim 2] Combination of two colors of said others is the color-separation image restoration method according to claim 1 characterized by what the near things of a hue are combined for.

[Claim 3] A color-separation image restoration method given in either claim 1 characterized by what combination is determined for by outputting a color chart by said color material put together, and carrying out the colorimetry of this color chart, or claim 2.

[Claim 4] A color-separation image-restoration method which is the color-separation image-restoration method for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using cyanogen C, Magenta M, yellow Y, high saturation color material, and Sumi K, and is characterized by what combination of color material which divides into a color gamut by CMYK and a color gamut of three colors containing high saturation color material of at least 1 color, and is used for an image output is searched for for.

[Claim 5] Combination of three colors containing high saturation color material of said at least 1 color is the color-separation image restoration method according to claim 4 characterized by what the near things of a hue are combined for.

[Claim 6] A color-separation image restoration method given in either claim 4 characterized by what combination is determined for by outputting a color chart by said color material put together, and carrying out the colorimetry of this color chart, or claim 5.

[Claim 7] The color-separation image-restoration equipment characterized by to be color-separation image-restoration equipment for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using cyanogen C, Magenta M, yellow Y, high saturation color material, and Sumi K, to have combined so that the field reproduced by combination of K and other two colors may include at least, and to have a processing means search for the combination of color material used for an image output.

[Claim 8] Combination of two colors of others in said processing means is color-separation image restoration equipment according to claim 7 characterized by what is been the processing which combines the near things of a hue.

[Claim 9] Color-separation image restoration equipment given in either claim 7 to which said processing means is characterized by what combination is determined for by outputting a color chart by said color material put together, and carrying out the colorimetry of this color chart, or claim 8.

[Claim 10] The color-separation image-restoration equipment characterized by to have a processing means are color-separation image-restoration equipment for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using cyanogen C, Magenta M, yellow Y,

high saturation color material, and Sumi K, and search for the combination of the color material which divides into a color gamut by CMYK, and a color gamut of three colors containing high saturation color material of at least 1 color, and is used for an image output.

[Claim 11] Combination of three colors containing high saturation color material of at least 1 color in said processing means is color-separation image restoration equipment according to claim 10 characterized by being the processing which combines the near things of a hue.

[Claim 12] Color-separation image restoration equipment given in either claim 10 to which said processing means is characterized by what combination is determined for by outputting a color chart by said color material put together, and carrying out the colorimetry of this color chart, or claim 11.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the amelioration at the time of determining the color material which reproduces an aim color with the image output unit using high saturation color material about the color-separation image restoration method and color-separation image restoration equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] By the printer using the so-called high saturation color material (special feature) other than the usual yellow Y, Magenta M, Cyanogen C, and a color material called Sumi K, there was many color material and there was a problem that it was difficult to determine the rate of the color material for reproducing an aim color.

[0003] Moreover, a method in which property presumption of a printer with many such color material is possible was desired by the measurement size in a practical range. Moreover, in the ink jet printer, it is easy to increase the number of color material, and technique which can be searched for by technique also with much systematic color material was desired.

[0004] (1) the color gamut of the three dimension as which technology given in JP,6-253330,A is expressed in three colors containing K in a before color gamut about the color-separation image restoration method of a printer of using CMYK as a color material -- dividing -- a limit -- in addition, he was trying to search for the combination of CMYK to an aim color This is because the combination which reproduces the color of arbitration to only with four colors of CMYK does not exist.

[0005] (2) Moreover, they are "HIFI Color Printing within a Color Management System" M.Mahy and D.D.Bear and The Fifth Color Imaging Conference as what was stated about the color gamut of the printer used combining Orange O and Green G as a high saturation color material (special feature) in addition to 4 colors which are CMYK. : Color Science, Systems, and Applications, and pp.277-283 (1997) It exists. In addition, in this paper, the analytic model is used for presumption of a colorimetry property.

[0006] (3) And when using CMYK as a color material, it is alike, therefore it is indicated by JP,2-86388,A that the amount of K increases [ of reducing point of measurement ].

[0007] (4) Moreover, about the method of carrying out colorimetry adjustment in the case of 3 color printer, it is "Colorimetric calibration in electronic imaging devices using a look-up-table model and interpolations". It is indicated by Po-Chieh Hung, Journal of Electronic Imaging 2 (1), and 53-61 (1993).

[0008]

[Problem(s) to be Solved] The conventional technology explained above has a problem which is described below, respectively. By the technique of the above (1), when the object which can be used was limited to the printer of four colors and used high saturation color material other than CMY (special feature), it was not able to respond.

[0009] Moreover, by the technique of the above (2), since four colors of the arbitration out of

CMYKOG were taken out, the color gamut was calculated and the color material to be used was determined, although the candidate became complicated, the execution condition was not indicated. Moreover, since presumption of a colorimetry property used the analytic model, only clear area modulation types, such as offset printing, have been applicable, and it was not able to be substantially applied to an ink jet printer.

[0010] If color material is made [ many ], point of measurement will increase in number and it will become moreover, less practical, although the case of 4 color printer is indicated by the technique of the above (3). If color material is made [ many ], the point of measurement which carries out colorimetry adjustment will become and less practical [ increase and ], although the example of 3 color printer is indicated also about the technique of the above (4).

[0011] Here, an example is shown about point of measurement, i.e., the number of prints of a color chart. It can consider as each color M step, and the number of point of measurement in the case of using N color as a color material can be expressed with MN. That is, in the case of each color 5 step and 4 color (M= 5, N= 4), the number of point of measurement is 625, and is settled in the almost practical range. In addition, with the chart defined by ISO, the number of point of measurement is 928, and 1000 or less will be considered as a practical range.

[0012] However, the printer which performs color reproduction using the so-called color material of HiFi printing (six to 8 color) exists, and the problem which the number of point of measurement of colorimetry adjustment increases in such a case arises. For example, in the case of the printer which uses high saturation color material other than four colors of YMCK, such as RGB, it is set to M= 5 and N= 7, the number of point of measurement is set also to 78125, and it will be in a very difficult condition to perform colorimetry adjustment.

[0013] Moreover, the maximum amount of color material will increase as the number of color material increases. That is, if the amount of color material used about a certain pixel is made into a maximum of 100% about Isshiki, in the case of N color, it will become  $N \times 100\%$ . For this reason, the fault ink dryness becomes late in the record paper, or the recording paper expands with the moisture of ink may arise.

[0014] This invention is made in view of the above-mentioned trouble, and it aims at realizing the technique of presuming the property of a printer by little point of measurement in a printer with many color material including the special feature, and searching for the combination of the color material corresponding to an aim color systematically.

[0015] Moreover, in a printer with many color material, this invention aims at realizing the technique of the ability stopping the maximum amount of color material within 300%, when the amount of the maximum color material of Isshiki is normalized as 100%.

[0016] Moreover, this invention is combined with the color reproduction technique in the conventional CMYK color gamut, and aims at realizing the technique of using the minimum special feature to the range where a color gamut is large rather than it.

[0017]

[Means for Solving the Problem] It seems that this invention which solves an above-mentioned technical problem is explained below.

(1) Invention according to claim 1 is the color-separation image restoration method for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material, and Sumi K. It is the color-separation image restoration method characterized by what it combines so that a field reproduced by combination of K and other two colors may be included at least, and combination of color material used for an image output is searched for for.

[0018] Moreover, invention according to claim 7 is color-separation image restoration equipment for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material, and Sumi K. It is color-separation image restoration equipment characterized by having combined so that a field reproduced by combination of K and other two colors might be included at least, and having a processing means to search for combination of color material used for an image output.

[0019] In case a color-separation picture signal is corrected and an aim color is reproduced in this invention using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material, and Sumi K. Since combination of color material which combines so that a field reproduced by combination of K and other two colors may be included at least, and is used for an image output is searched for, It becomes possible to presume the property of a printer by little point of measurement in a printer with many color material including the special feature, and to search for combination of color material corresponding to an aim color systematically.

[0020] Moreover, since this invention has combined color material so that a field reproduced by combination of other two colors with Sumi K may be included at least in a printer with many color material, it becomes possible to stop the maximum amount of color material within 300%.

[0021] (2) Invention according to claim 2 is the color-separation image restoration method according to claim 1 characterized by what combination of two colors of said others combines the near things of a hue for.

[0022] Moreover, combination of two colors of others [ in / in invention according to claim 8 / said processing means ] is color-separation image restoration equipment according to claim 7 characterized by what is been the processing which combines the near things of a hue.

[0023] In this invention, it becomes possible to be able to presume the property of a printer by little point of measurement, and to stop the maximum amount of color material by having combined a near thing of a hue as two colors other than K used for combination.

[0024] (3) Invention according to claim 3 is the color-separation image restoration method given in either claim 1 characterized by what combination is determined for, or claim 2 by outputting a color chart by said color material put together, and carrying out the colorimetry of this color chart.

[0025] Moreover, invention according to claim 9 is color-separation image restoration equipment given in either claim 7 to which said processing means is characterized by what combination is determined for, or claim 8 by outputting a color chart by said color material put together, and carrying out the colorimetry of this color chart.

[0026] In this invention, since combination of color material is determined by outputting and carrying out the colorimetry of the color chart and combination of the above-mentioned color material is performed in that case, it becomes possible to be able to presume the property of a printer by little point of measurement, and to stop the maximum amount of color material.

[0027] (4) Invention according to claim 4 is the color-separation image restoration method for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material, and Sumi K. It is the color-separation image restoration method characterized by what combination of color material which divides into a color gamut by CMYK and a color gamut of three colors containing high saturation color material of at least 1 color, and is used for an image output is searched for.

[0028] Moreover, invention according to claim 10 is color-separation image restoration equipment for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material, and Sumi K. It is color-separation image restoration equipment characterized by having a processing means to search for combination of color material which divides into a color gamut by CMYK, and a color gamut of three colors containing high saturation color material of at least 1 color, and is used for an image output.

[0029] A color gamut by CMYK in case a color-separation picture signal is corrected and an aim color is reproduced in this invention using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material, and Sumi K, Since he is trying to search for combination of color material which divides into a color gamut of three colors containing high saturation color material of at least 1 color, and is used for an image output, It becomes possible to presume the property of a printer by little point of measurement in a printer with many color material including the special feature, and to search for combination of color material corresponding to an aim color systematically.

[0030] Moreover, it enables a color gamut to combine with the color reproduction technique in the conventional CMYK color gamut, and to use the minimum special feature to a large range rather than it,

since he is trying to search for combination of color material which divides this invention into a color gamut by CMYK, and a color gamut of three colors containing high saturation color material of at least 1 color, and is used for an image output.

[0031] (5) Combination of three colors in which invention according to claim 5 contains high saturation color material of said at least 1 color is the color-separation image restoration method according to claim 4 characterized by what the near things of a hue are combined for.

[0032] Moreover, combination of three colors in which invention according to claim 11 contains high saturation color material of at least 1 color in said processing means is color-separation image restoration equipment according to claim 10 characterized by being the processing which combines the near things of a hue.

[0033] In this invention, it enables a color gamut to be able to presume the property of a printer by little point of measurement, and to use the minimum special feature to a large range by having combined a near thing of a hue as a combination of three colors containing high saturation color material of at least 1 color.

[0034] (6) Invention according to claim 6 is the color-separation image restoration method given in either claim 4 characterized by what combination is determined for, or claim 5 by outputting a color chart by said color material put together, and carrying out the colorimetry of this color chart.

[0035] Moreover, invention according to claim 12 is color-separation image restoration equipment given in either claim 10 to which said processing means is characterized by what combination is determined for, or claim 11 by outputting a color chart by said color material put together, and carrying out the colorimetry of this color chart.

[0036] In this invention, it enables a color gamut to have determined combination of color material by outputting and carrying out the colorimetry of the color chart, to be able to presume the property of a printer by little point of measurement, since combination of the above-mentioned color material is performed in that case, and to use the minimum special feature to a large range.

[0037]

[Embodiment of the Invention] The color-separation image restoration method and color-separation image restoration equipment of the example of a gestalt of operation of this invention are explained referring to a drawing.

[0038] [the 1st invention] -- with reference to drawing 1, the whole color-separation image restoration equipment 1 for performing the color-separation image restoration method of the example of a gestalt operation of this invention is explained first. In addition, the example of a gestalt of operation shown here shows the case where three colors of Red R, Green G, and Blue B are used as a high saturation color material (special feature) in addition to Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, and Sumi K. In addition, about high saturation color material, it is limited to neither the color shown here nor its color number.

[0039] Especially the printer (this is called special-feature printer) using such a high saturation color material is effective when using the color material of a pigment system. This is because a secondary color (Y+M, M+C, C+Y) is the opacity, so there is a problem which does not become a vivid color by the pigment system. Moreover, a fluorescence color can also be used as a high saturation color material. Thus, if a fluorescence color is used, the color gamut of an additive-mixture-of-colors system, for example, a CRT display, will be resembled, and it will become the high printer of color reproduction nature.

[0040] Here, 10 is address signal means forming, forms the address signal according to an input level about each of color-separation picture signals, such as YMCK supplied from the outside, and consists of look-up tables 11-14 for every color of YMCK. In addition, the 1-bit distribution signal is supplied to each of look-up tables 11-14 from the controller 50 as a control means.

[0041] 20 is a color reproduction information storage means, the color space formed by the color-separation picture signal inputted that color reproduction should be carried out is divided into two or more space fields, and the color reproduction information over the combination in the space field is stored. Here, it is constituted by the look-up tables 21-27 corresponding to CMYKRGB that the color-

separation picture signal of CMYK should be outputted as a signal of CMYKRGB a total of seven colors including the special feature of three colors.

[0042] the weighting-factor storage means 25 should be based on the inputted color-separation picture signal -- the weighting information on two or more color reproduction information chosen from the reappearance information storage means 20 which is alike, respectively and receives is memorized, and a weighting factor is outputted if needed.

[0043] 30 is a processing means which consists of a multiplication means and a division-process means, and acquires each correction color-separation picture signal of CMYKRGB which it is finally going to obtain by multiplying by the color reproduction information from said color reproduction information storage means 20, and the weighting factor from said weighting-factor storage means 25, and accumulating the value. For this reason, it is constituted by Multipliers 31a-37a and Accumulators 31b-37b.

[0044] 40 is an output means, latches each correction color-separation picture signal (accumulation output) from the processing means 30 by latches 41-47, and outputs it. In this case, a needed latch pulse is generated by the controller 50.

[0045] Here, the combination of color material is explained using explanatory drawing of the flow chart of drawing 2, and the color solid of drawing 3. Drawing 3 shows the case where RGB is used in addition to CMYK.

[0046] Here, seven colors of CMYKRGB are first arranged in order of a hue. This becomes as shown in C, B, M, R, Y, G, and (C). And the color which adjoins each other out of these is chosen, and it combines with K.

[0047] Consequently, three every colors and six combination including K and the special features, such as CBK, BMK, MRK, RYK, YGK, and GCK, are done. Drawing 3 draws and shows the underline about the field of the six combination. In the example of a gestalt of this operation, the solid which has this combination will be called "3 Color sub color solid" (drawing 2 S1). In addition, two or more 3 color sub color solids shall be generated here.

[0048] Moreover, since it is set to C, M, O, Y, and (C) in combining Orange O with CMYK as a special feature, four combination, such as CMK, MOK, OYK, and YCK, will be done.

[0049] and each of these -- since the combination of three color is done, the colorimetry property over this combination is presumed (character rye ZESHON). Since presumption of this colorimetry property is the combination of three colors, it can use the same technique as the conventional 3 color printer.

[0050] Specifically, a color chart is printed for every combination of these colors (drawing 2 S2). That is, it considers as M step (M steps) for every combination of each color, and supposing a 3 color sub color solid is as Nb (here six kinds), the number of color charts will serve as  $M3Nb$ .

[0051] However, since the overlapping combination has occurred, in case it is measurement, it is necessary to remove an overlapped part. The overlapping number is  $(Nb-1) * M2 + M$ . Therefore, in the case of  $M=5$  and  $Nb=6$ , the number of point of measurement which measures by printing a color chart (drawing 2 S3) is set to  $5*6 - (6-1) * 52 - 5 = 620$ . This is smaller than the number of point of measurement of the chart defined by already explained ISO, and is the sufficiently realizable number of point of measurement. In addition, it is also possible to decrease this number of point of measurement further by using for JP,2-86388,A the technique which this artificer indicated.

[0052] In addition, in the case of the printer using the color material of seven colors of this CMYKRGB, even if the number of point of measurement in the conventional technique is the 7th power individual of 5, also becomes 78125 points and uses a colorimeter with automatical measurement equipment, it is not practical. [ of performing colorimetry adjustment ]

[0053] and if the color gamut of a 3 color sub color solid is searched in order and it is not found in the interior when an aim color is given (drawing 2 S4) (it is NO at drawing 2 S5), another 3 color sub color solid is looked for (drawing 2 S6) -- it is made like and returns to step 5 again.

[0054] That is, when an aim color is not found, it is necessary to ask for the correspondence color in which saturation was mainly reduced. for this reason -- being alike -- although it is necessary to define the boundary of a color gamut -- the method of the example of a gestalt of this operation -- a color-

gamut boundary -- clear -- becoming -- CBK, BMK, MRK, RYK, YGK, GCK, and \*\* -- it is the field shown on the conditions over CBK ( $C=0, B=0, K=1$ ) inside. However, an achromatic color side will be turned to the color-gamut boundary under the conditions of  $K=1$ . The same is said of other 3 color sub color solids. That is, it is specified in respect of a total of 24 in this case. In addition, this search method and the efficient retrieval / count method on the surface of a color gamut can use for JP,2-86388,A the technique which this artificer indicated.

[0055] Colorimetry adjustment is performed, after following all aim colors (it is YES→S4 at drawing 2 S7) and making the above processings an aim color exist in a 3 color sub color solid, when there are two or more aim colors ( drawing 2 S8).

[0056] Therefore, in invention of the example of a gestalt of this operation, the technique of the conventional 3 color printer can be used by combining so that the field reproduced by the combination of K and other two colors may be included at least, and dividing into the color gamut of the combination of the color gamut of three colors about the color gamut of the special-feature printer.

[0057] Moreover, since he is trying to combine the near things of a hue about the combination of two colors of said others, it can use, without leaving also about the color gamut of a high saturation portion.

[0058] And it becomes possible to reduce a measurement size sharply by carrying out combination of the above color material compared with measuring all the combination (for example, Nth power individual of M) of the special-feature printer.

[0059] In addition, since this invention has combined color material so that the field reproduced by the combination of other two colors with Sumi K may be included at least in a printer with many color material, when the amount of the maximum color material of Isshiki is normalized as 100%, it becomes possible to stop the maximum amount of color material within 300%.

[0060] [Invention which is the 2nd] The second invention is explained below. Here, the combination of color material is explained using explanatory drawing of the flow chart of drawing 4 , and the color solid of drawing 5 . Although the case where this drawing 5 uses RGB as a special feature in addition to CMYK is shown, all the RGB may use other colors, such as Orange O, as a special feature not required.

[0061] Here, seven colors of CMYKRGB are first arranged in order of a hue. This becomes as shown in C, B, M, R, Y, G, and (C). And out of these, one color and two colors in CMY nearest to the special feature in hue are chosen, and the special feature is combined.

[0062] Consequently, three combination, such as CBM, MRY, and YGC, is done. Drawing 5 draws and shows the underline about the field of the three combination. In the example of a gestalt of this operation, the solid which has this combination will be called a "high saturation 3 color sub color solid" ( drawing 4 S1).

[0063] In addition, since it is set to C, M, O, Y, and (C) in combining Orange O with CMYK as a special feature, one combination of only MOY will be done.

[0064] and each of these -- since the combination of three color is done, the colorimetry property over this combination is presumed (character rye ZESHON). Since presumption of this colorimetry property is the combination of three colors, it can use the same technique as the conventional 3 color printer.

[0065] in addition, the portion (field which is the outside of the field of CMYK and is surrounded by CBMRYG) for which, as for the point that the example of a gestalt of this operation differs from the technology shown as a conventional example (2), only the color gamut of CMYK uses (the field surrounded by CMY of drawing 5 ) and the other special features in the combination of four colors is what the color gamut (YGC, MRY, CBM) of the combination of three colors is used for.

[0066] Thereby, selection of the combination of color material is simplified. in addition -- since the special feature aims at reappearance of a high saturation color also as the basis, although a color gamut is restricted a little near high concentration -- this -- practical use -- sufficient color is obtained.

[0067] And specifically, a color chart is printed for every combination of these colors ( drawing 4 S2). That is, it considers as M step (M steps) for every combination of each color, and supposing a high saturation 3 color sub color solid is as Nb (here six kinds), the number of color charts will serve as  $M3Nb+M4$ .

[0068] Therefore, in the case of  $M=5$  and  $Nb=6$ , the number of point of measurement which measures



by printing a color chart ( drawing 4 S3) is set to  $53 \times 3 + 54 = 375 + 625 = 1000$ .

[0069] This is the same number mostly with the number of point of measurement of the chart defined by already explained ISO, and is the sufficiently realizable number of point of measurement. In addition, it is also possible to decrease this number of point of measurement further by using for JP,2-86388,A the technique which this artificer indicated. Moreover, even this step 3 is processing of measurement.

[0070] In addition, in the case of the printer using the color material of a total of seven colors of this CMYK and the special feature RGB, even if the number of point of measurement in the conventional technique is the 7th power individual of 5, also becomes 78125 points and uses a colorimeter with automatical measurement equipment, it is not practical. [ of performing colorimetry adjustment ]

[0071] And when an aim color is given ( drawing 4 S4), it searches whether an aim color exists in the color gamut of a CMYK color solid ( drawing 4 S5). If the color gamut of a CMYK color solid is searched in order and it is not found in the interior (it is NO at drawing 4 S5), the inside of the color gamut of a high saturation 3 color sub color solid is looked for ( drawing 4 S6). Since this high saturation 3 color sub color solid is the color gamut of three colors, it can use the conventional technique. If found in this high saturation 3 color sub color solid, it will reappear by color material including the special feature.

[0072] If an aim color is not found with a CMYK color solid and a high saturation 3 color sub color solid (it is NO at drawing 4 S5 and S6), it returns from performing color-gamut compression to step 2 ( drawing 4 S7). That is, when an aim color is not found, it is necessary to ask for the correspondence color in which saturation was mainly reduced. Although for that it is necessary to define the boundary of a color gamut, a color-gamut boundary is not necessarily clear in the method of the example of a gestalt of this operation. As for a candidate, the color-gamut boundary of 12 of a CMYK color solid or six color-gamut boundaries of a high saturation 3 color sub color solid are applicable. An intersection with the straight line of an aim color and an achromatic color shaft is searched, and it becomes the boundary which the highest value searches for. In addition, from the above S4 to S7 is processing of count.

[0073] Colorimetry adjustment is performed, after following all aim colors (it is YES→S4 at drawing 4 S8) and making the above processings an aim color exist in either color gamut of a CMYK color solid or a high saturation 3 color sub color solid, when there are two or more aim colors ( drawing 4 S9).

[0074] Therefore, since he is trying to search for the combination of the color material which divides into the color gamut by CMYK, and the color gamut of three colors containing the high saturation color material of at least 1 color in invention of the example of a gestalt of this operation, and is used for an image output, It becomes possible to use various technique which the color gamut of the special-feature printer will be divided into the color gamut of the conventional CMYK, and other color gamuts, and most colors were reproduced by the conventional CMYK color gamut, and was developed conventionally. As this technique, there are Maximum black, Minimum black, Smoothest black, etc., and it is "A Smooth Colorimetric Calibration Technique Utilizing the Entire Color Gamut of CMYK Printers". It is indicated by Po-Chieh Hung, Journal of Electronic Imaging 3 (4), and 415-424 (1994).

[0075] Moreover, since he is trying to combine the near things of a hue about the combination of three colors containing the high saturation color material of said at least 1 color, it can use, without leaving also about the color gamut of a high saturation portion.

[0076] And it becomes possible to reduce a measurement size sharply by carrying out combination of the above color material compared with measuring all the combination (for example, Nth power individual of M) of the special-feature printer.

[0077] In addition, although a color changes rapidly by part for the bond part of the boundary of a 3 color sub color solid or a high saturation 3 color sub color solid, the color reproduction table created in the above explanation should just carry out smoothing of the output value of the done look-up table ( drawing 1 120), in order to avoid this. By doing in this way, color change near a boundary is made gently-sloping, and generating of a false outline can be reduced.

[0078]

[Effect of the Invention] According to this invention explained to details above, the following effects are acquired.



(1) In case a color-separation picture signal is corrected and an aim color is reproduced in the first invention using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material, and Sumi K Since the combination of the color material which combines so that the field reproduced by the combination of K and other two colors may be included at least, and is used for an image output is searched for, It becomes possible to presume the property of a printer by little point of measurement in a printer with many color material including the special feature, and to search for the combination of the color material corresponding to an aim color systematically.

[0079] Moreover, since this invention has combined color material so that the field reproduced by the combination of other two colors with Sumi K may be included at least in a printer with many color material, it becomes possible to stop the maximum amount of color material within 300%.

[0080] Moreover, the technique of the conventional 3 color printer can be used by combining so that the field reproduced by the combination of K and other two colors may be included at least, and dividing into the color gamut of the combination of the color gamut of three colors about the color gamut of the special-feature printer.

[0081] (2) Moreover, since he is trying to combine the near things of a hue about the combination of two colors of said others, it can use, without leaving also about the color gamut of a high saturation portion.

[0082] (3) And it becomes possible to reduce a measurement size sharply compared with measuring all the combination (for example, Nth power individual of M) of the special-feature printer by carrying out combination of color material like the above (1) - (2).

[0083] (4) The color gamut by CMYK in case a color-separation picture signal is corrected and an aim color is reproduced in the second invention using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material, and Sumi K, Since he is trying to search for the combination of the color material which divides into the color gamut of three colors containing the high saturation color material of at least 1 color, and is used for an image output, It becomes possible to presume the property of a printer by little point of measurement in a printer with many color material including the special feature, and to search for the combination of the color material corresponding to an aim color systematically.

[0084] Moreover, it enables a color gamut to combine with the color reproduction technique in the conventional CMYK color gamut, and to use the minimum special feature to a large range rather than it, since he is trying to search for the combination of the color material which divides this invention into the color gamut by CMYK, and the color gamut of three colors containing the high saturation color material of at least 1 color, and is used for an image output.

[0085] Moreover, since he is trying to search for the combination of the color material which divides this invention into the color gamut by CMYK, and the color gamut of three colors containing the high saturation color material of at least 1 color, and is used for an image output, The color gamut of the special-feature printer will be divided into the color gamut of the conventional CMYK, and other color gamuts. It becomes possible to use various technique (Maximum black, Minimum black, Smoothest black) which most colors were reproduced by the conventional CMYK color gamut, and was developed conventionally.

[0086] (5) Moreover, since he is trying to combine the near things of a hue about the combination of three colors containing the high saturation color material of said at least 1 color, it can use, without leaving also about the color gamut of a high saturation portion.

[0087] (6) And it becomes possible to reduce a measurement size sharply compared with measuring all the combination (for example, Nth power individual of M) of the special-feature printer by carrying out combination of color material like the above (4) - (5).

---

[Translation done.]